

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS</p>	UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS FACULTAD DE INGENIERÍA SYLLABUS PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERÍA ELÉCTRICA		
Nombre del Docente			
ESPACIO ACADÉMICO (Asignatura):		Código:	
CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS		224	
Obligatorio	<input checked="" type="checkbox"/> Básico		<input checked="" type="checkbox"/> Complementario
Electivo	Intrínseco		Extrínseco
Número de Estudiantes	Grupo		
Número de Créditos	Tres (3)		
TIPO DE CURSO:	Teórico	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Práctico	Teórico - Práctico	
<i>Alternativas Metodológicas:</i>			
Clase Magistral	<input checked="" type="checkbox"/> Seminario	Seminario-Taller	
	Taller	<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas	
Proyectos Tutoriados	<input checked="" type="checkbox"/>	Otros	
HORARIO			
DÍA	HORAS	SALÓN	
I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO			
<p>Esta asignatura contribuye al desarrollo de la competencia "Identificar, analizar y comprobar fenómenos eléctricos" que se encuentra en el dominio del área "ciencias básicas" del proyecto curricular de Ingeniería Eléctrica.</p>			
<p>Esta asignatura permite entender y validar todos los conceptos básicos y aplicados que se usan comúnmente en las actividades relacionadas con la ingeniería eléctrica. Ayuda a entender e interpretar las relaciones matemáticas con las cuales se calculan cantidades como corriente, voltaje, carga eléctrica, campos eléctricos y magnéticos, así como su comportamiento de acuerdo a las características físicas y eléctricas de los materiales. Permite obtener y entender la relación que existe entre las cantidades eléctricas con otras cantidades físicas como fuerza, aceleración y velocidad. Permite entender el funcionamiento de los equipos y de los dispositivos eléctricos con base en las relaciones expuestas anteriormente.</p>			
<p>No se puede concebir el diseño de un dispositivo o equipo eléctrico sin evaluar su desempeño desde el punto de vista de los campos eléctricos y magnéticos. Cualquier dispositivo eléctrico en buen estado tiene al menos 2 tipos de materiales que garantizan su funcionamiento y cada uno de estos es igualmente importante. Los materiales aislantes se seleccionan con base en las características propias del material y con base es su comportamiento ante los campos eléctricos. El espesor, el volumen y la geometría del dieléctrico que se obtienen en la etapa de diseño, dependen de las características presentadas anteriormente y será parte fundamental en el desempeño del equipo. Un mal diseño implica una reducción significativa en la vida útil del equipo y un riesgo eléctrico bastante alto para el personal que los opera. Los materiales conductores por su parte, se seleccionan según sus características y su comportamiento ante los campos eléctricos y magnéticos. Dependiendo de estas características, se define las especificaciones de los conductores y materiales magnéticos a usar en el diseño de equipos y sistemas eléctricos. Igual que en el caso anterior, una mala selección puede llevar a una falla en el funcionamiento del equipo o a un daño permanente.</p>			

<p>Los conceptos básicos de la teoría electromagnética permiten modelar los sistemas de transmisión y distribución de energía eléctrica a partir del modelo básico de línea de transmisión, el cual es empleado frecuentemente por el profesional en ingeniería eléctrica para el análisis de sistemas eléctricos. Adicionalmente, es necesario que el estudiante de Ingeniería Eléctrica conozca y maneje herramientas computacionales que le permitan modelar fenómenos electromagnéticos complejos o desarrollar algoritmos propios empleando métodos numéricos como el Método de Elementos Finitos.</p>
<p>Conocimientos Previos:</p>
<p>El estudiante debe tener conocimientos previos de: algebra lineal, calculo diferencial, calculo integral, cálculo multivariado, circuitos eléctricos, física electromagnética, física newtoniana, programación básica</p>
<p align="center">II. PROGRAMACIÓN DEL CONTENIDO</p>
<p>OBJETIVO GENERAL</p>
<p>Proporcionar al estudiante los fundamentos y técnicas necesarias para entender el origen de los campos electromagnéticos, conocer su efecto e importancia en el comportamiento de los materiales, identificar los criterios de selección y diseño necesarios para el estudio de sistemas, equipos, máquinas eléctricas y líneas de transporte de energía.</p>
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p>
<p>Al finalizar la materia el alumno estará en capacidad de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer la relación física y matemática que existe entre las variables de origen eléctrico (voltaje, corriente, carga) y los campos electromagnéticos de acuerdo con las leyes de Maxwell. 2. Identificar y saber cómo se clasifican los materiales según sus características y su comportamiento frente a los campos eléctricos y magnéticos. 3. Conocer el efecto de los materiales (dieléctricos y conductores) en el comportamiento de los campos electromagnéticos. 4. Calcular los parámetros eléctricos (resistencia, inductancia, capacitancia) de un elemento asociado a una geometría, conociendo las características de los materiales usados. 5. Manejar conceptos de electromagnetismo y con base en estos poder identificar los criterios a tener en cuenta en los procesos de evaluación, diseño y fabricación de equipos y/o sistemas eléctricos. 6. Conocer y entender el principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas (transformadores y motores) para realizar cálculos básicos de energía, fuerza, par y velocidad. 7. Estar en capacidad de modelar un sistema de transmisión de energía eléctrica a partir del modelo básico de línea de transmisión y calcular sus parámetros asociados (RLC). 8. Emplear herramientas computacionales para el análisis de fenómenos electromagnéticos.
<p>COMPETENCIAS DE FORMACIÓN</p>
<p><i>Competencias de Contexto</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Interactuar y trabajar de manera conjunta con otras personas para dar solución a un problema planteado. • Desarrollar habilidades y metodologías para dar solución a problemas de carácter general • Desarrollar actitudes enfocadas a fortalecer la responsabilidad y la participación
<p><i>Competencias Básicas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Interactuar y trabajar de manera conjunta con otras personas para dar solución a un problema planteado. • Analizar e interpretar de manera adecuada problemas de electromagnetismo • Solucionar problemas básicos de campos electromagnéticos relacionados con materiales dieléctricos • Solucionar problemas básicos relacionados con campos magnéticos en materiales ferromagnéticos • Conocer e interpretar de forma adecuada las leyes de Maxwell • Solucionar ejercicios de magnetismo usando circuitos magnéticos • Solucionar problemas de sistemas eléctricos a partir del método de imágenes y el cálculo de parámetros RLC del sistema.

Competencias Laborales:

Contribuye principalmente a la competencia del perfil: "Identificar, analizar y comprobar fenómenos físicos". Además de las siguientes:

- Identificar claramente como es la relación entre las cantidades voltaje y corriente con respecto a los campos eléctricos y magnéticos
- Interpretar y entender mapas de campo eléctrico y superficies equipotenciales
- Analizar y dar solución a problemas básicos en sistemas y/o equipos eléctricos
- Analizar problemas básicos de sistemas de puesta a tierra
- Analizar problemas básicos de aislamiento eléctrico en equipos de alta tensión
- Conocer y entender el principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas
- Identificar condiciones de riesgo en el funcionamiento u operación de los equipos eléctricos que se pueden presentar por efecto de campos electromagnéticos, así como por voltajes y corrientes

Conocer e identificar las razones por las cuales su pueden presentar condiciones de riesgo por efecto de campos eléctricos y magnéticos

PROGRAMA (UNIDADES TEMÁTICAS):

I. BREVE REPASO

- Vectores, espacios vectoriales y espacios escalares
- Sistemas de coordenadas, transformación de espacios vectoriales y transformación de espacios escalares.
- Integración de vectores.
- Gradiente, divergencia, rotacional, laplaciano.

II. INTRODUCCIÓN

- El origen de los campos eléctricos y magnéticos, carga eléctrica, densidad de carga, densidad de corriente, corriente eléctrica, Ley de Lorentz.
- Las leyes de Maxwell.

III. CAMPOS ELÉCTRICOS ESTÁTICOS Y CUASI-ESTÁTICOS

- Ley de coulomb.
- Fuerza eléctrica.
- Intensidad de campo eléctrico.
- Ley de Gauss en el vacío.
- Potencial eléctrico.
- Densidad de energía en campos Eléctricos
- Corrientes de convección y de conducción.
- Polarización en dieléctricos.
- Caracterización de materiales dieléctricos.
- Propiedades de los materiales dieléctricos (linealidad, isotropía, homogeneidad).
- Ecuación de continuidad y tiempo de relajación
- Condiciones de frontera.
- Densidad de flujo eléctrico.
- Ley de Gauss en materiales
- Ecuaciones de Poisson y Laplace.
- Resistencia y capacitancia.
- Método de imágenes, simulación de carga
- Aplicación a problemas reales: Sistemas de puesta a tierra, aislamiento eléctrico, primeros elementos del modelo de línea de transmisión

IV. CAMPOS ELÉCTRICOS MAGNÉTICOS Y CUASI-ESTÁTICOS

- Ley Biot-Savart.
- Ley de Ampere en el vacío.
- Densidad de flujo magnético
- Potencial vectorial y escalar magnético
- Magnetización en materiales.
- Clasificación de materiales magnéticos.

- Condiciones de frontera.
- Intensidad de campo magnético.
- Ley de Ampere en materiales
- Energía magnética, circuitos magnéticos.
- Inductancia
- Fuerzas en materiales magnéticos.
- Ley de Lorentz.
- Torque y momento magnético
- Aplicación a problemas reales: El motor eléctrico, el modelo completo de línea de transmisión.

V. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS VARIABLES EN EL TIEMPO

- Ley de Faraday.
- Fuerza electromotriz cinética y estática.
- Corriente de desplazamiento.
- Ley de Ampere.

III. ESTRATEGIAS

Metodología Pedagógica y Didáctica

- Clase magistral
- Programación y simulaciones electromagnéticas
- Talleres de trabajo en grupo
- Trabajos de investigación
- Análisis y diseño
- Sustentación y defensa de trabajos y proyectos

Tipo de Curso	Horas			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Horas Estudiante/semestre	Créditos
	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC+TA)	X 16 semanas	
Teórico	4	0	5	4	9	144	3

Trabajo Directo (TD): trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.

Trabajo Cooperativo (TC): Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

Trabajo Autónomo (TA): Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.)

IV. RECURSOS

Medios y Ayudas

- Uso de equipos de cómputo y proyección de ayudas audiovisuales
- Uso de equipos y espacios de laboratorio
- Uso de programas de simulación numérica (COMSOL, MATLAB)
- Acceso a bases de datos para la búsqueda de información actualizada en el tema

Bibliografía

Textos Guías

- Elementos de electromagnetismo. Matthew N. O. Sadiku. Editorial Oxford
- Teoría Electromagnética. Campos y ondas. C. Johnk. Editorial Limusa

Textos Complementarios

- Numerical Techniques in Electromagnetics with MATLAB. Matthew N. O. Sadiku. Editorial CRC Press
- Teoría electromagnética. Hayt, W.H. Editorial MacGraw-Hill
- Marshall S. y Skitek G., Electromagnetic Concepts and Applications. Editorial Prentice Hall
- Campos electromagnéticos, Roald K. Wangsness, Editorial Limusa

- Rodríguez de Rivera José. Historia de las formas de organización (social y de la producción) hasta la Revolución Industrial. Dpto. de Ciencias Empresariales, Universidad de Alcalá, 1995-1999.
- Universidad Distrital Francisco José de caldas. Documento Institucional: Condiciones iniciales para Acreditación de calidad de los Proyectos curriculares. Comité Institucional de Acreditación. 2003.
- WRIGHT, Paul H. (2002) Introduction to Engineering. 3rd. ed. Willey, Hoboken NJ., pp. 111-138 DNP, Acopi.

Textos Complementarios

Revistas

- IEEE Transactions on Magnetics
- IEEE Transactions on Power Delivery
- IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation
- Journal of Electromagnetic Analysis and Applications
- International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics
- International Journal of Electromagnetics and Applications

Direcciones de Internet

- <http://ieeexplore.ieee.org>
- <http://ewh.ieee.org/soc/emcs/>
- <http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-641-electromagnetic-fields-forces-and-motion-spring-2009/>
- <http://www.physicsclassroom.com/class>
- http://www.who.int/topics/electromagnetic_fields/es/

V. ORGANIZACIÓN / TIEMPOS

Espacios, Tiempos, Agrupamientos

PROGRAMA SINTÉTICO	SEMANAS ACADÉMICAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I. Breve repaso																
II. Introducción																
III. Campos eléctricos estáticos y cuasi-estáticos																
IV. Campos magnéticos estáticos y cuasi-estáticos																
V. Campos electromagnéticos variables en el tiempo																

VI. EVALUACIÓN

	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
PRIMER CORTE	Parciales, talleres, quices	Semana 8	
SEGUNDO CORTE	Parciales, talleres, quices	Semana 16	
EXAMEN FINAL	Examen Final y proyecto	Semana 17 -18	

ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO

1. Evaluación del desempeño docente
2. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupo, teórica/práctica, oral/escrita.
3. Autoevaluación y Co-evaluación del curso: de forma oral entre estudiantes y docente.

Datos del Profesor

Nombre:	
Pregrado:	
Postgrado:	
Correo Electrónico:	